

Pasi Vuolle-Apiala

# Pilvipalvelut pienille ja keskisuurille yrityksille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

23.11.2016

Tekijä Otsikko	Pasi Vuolle-Apiala Pilvipalvelut pienille ja keskisuurille yrityksille
Sivumäärä Aika	35 sivua 24.11.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tietoverkot
Ohjaaja	yliopettaja Matti Puska
<p>Pilvipalveluilla tarkoitetaan Internetin kautta käytettäviä IT-palveluita yrityksille ja yksityisille henkilöille. Insinööritöön tarkoituksena oli tutkia pilvipalveluiden ominaisuuksia ja hyötyjä pienille ja keskisuurille yrityksille. Työssä keskityttiin palveluiden teknisiin, tietoturvallisiin ja taloudellisiin näkökulmiin.</p> <p>Insinööritöön tilasi pienyritys, jonka IT-peruspalvelut oli hankittu kalliilta palveluntarjoajalta. Yrityksellä oli tarve saada kustannustehokkaammat palvelut, jotka sisältäisivät myös uusia IT-palveluita. Yleisesti peruspalveluihin kuuluvat nimipalvelut, www-sivut, sähköpostipalvelut ja työasemien sovellukset. Tilaajalle esiteltiin ehdotus ja suunnitelma uusista palveluista kilpailukykyisempien ominaisuuksien ja kustannusten osalta. Palveluiden siirto uudelle palveluntarjoajalle suoritettiin palveluiden valinnan jälkeen suunnitellusti ja ilman ongelmia.</p> <p>Työssä tarkastettiin myös yleisimpien paikallisesti hallittujen palveluiden teknistä ylläpidettävyyttä, kustannusarvioita ja käytännöllisyyttä moderneihin pilvipalveluihin verrattuna.</p> <p>Tutkimuksessa selvisi, että pilvipalvelut ovat yleistyneet merkittävästi ja palveluiden suuri tarjonta voi tehdä palvelun valinnasta haastavaa. Palveluiden käyttöönotto on yleisesti helpottunut ja ne voidaan tilata lähes aina graafisen käyttöliittymän kautta palveluntarjoajan hallintaliittymässä. Usein palvelun käyttöönotto vaatii kuitenkin teknistä harjaantumista.</p> <p>Insinööritöön tavoite täyttyi ja tilaajan uudet palvelut saatiin otettua käyttöön onnistuneesti.</p>	
Avainsanat	Pilvipalvelut, Office 365

Author Title	Pasi Vuolle-Apiala Cloud services for small and medium-sized enterprises
Number of Pages Date	35 pages 24 November 2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information and Communication Technology
Specialisation option	Data networks
Instructor	Matti Puska, Principal Lecturer
<p>Cloud services are a type of Internet-based service that provide shared computer processing resources and data to users located anywhere in the world. Both individual users and corporations use all types of cloud services. The final year project was focused on technical, security and financial aspects of these cloud services.</p> <p>The thesis was commissioned by Timanttiyöt Pauko Oy, a company in the small-to-medium business segment, the IT services of which were hosted in a high-cost platform. The company had a business requirement for a new and more cost-effective platform, which could include additional new IT services as well. The proposed service provided a more cost effective and qualitative service solution. The transition of the old services to new platform was performed after the selection of the proposed services, and it was successful.</p> <p>The thesis examined the maintainability, cost estimates and practicality of traditional on-premise services when compared to modern cloud services.</p> <p>The study revealed that the cloud services have become more common and the great supply of available services might make the choice difficult. The goal of thesis was accomplished and the customer's new services were introduced successfully. The project shows that the cloud services are fairly easy to use but the setup may require some technical background.</p>	
Keywords	Cloud Services, Office 365

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Pilvipalvelut yleisesti	3
2.1	Pilvipalveluiden käsite	3
2.2	Pilvipalveluiden historia	4
2.3	Pilvimallit eli toimitusmallit	4
2.4	Palvelumallit	7
3	Pilvipalveluiden erot ja kustannukset perinteisiin palveluihin verrattuna	11
3.1	Perinteisien palveluiden kustannukset	11
3.2	Pilvipalveluiden kustannukset ja hinnoittelutavat	12
3.3	Pilvipalveluiden riskit ja tietoturva	13
4	Tilaajan nykyiset palvelut	15
4.1	Nykytilanne	15
4.2	Uusien palveluiden suunnittelu	15
4.3	Suunnitelma	17
5	Tilaajan uusien palveluiden käyttöönotto	19
5.1	Nimipalvelun siirto uudelle palveluntarjoajalle	19
5.2	Wordpress -palvelun käyttöönotto	22
5.3	Office 365 -palvelun käyttöönotto	22
5.4	Sähköpostipalveluiden siirto	29
6	Yhteenveto	31
	Lähteet	33

## Lyhenteet

VPN	Virtual Private Network, virtuaalinen erillisverkko
DNS	Domain Name Service, nimiselvitys
SQL	Structured Query Language, tietokantakieli
IIS	Internet Information Services, www-palvelin
MX	Mail exchanger, nimipalvelimen tietuetyyppi
CNAME	Chanonical name, nimipalvelimen tietuetyyppi
SPF	Sender Policy Framework, roskapostin torjuntametodi
MDM	Mobile Device Management, mobiililaitehallinta

## 1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on tutkia pilvipalveluiden ominaisuuksia ja hyötyjä pienten ja keskisuurten yritysten näkökulmasta. Työssä keskitytään palveluiden teknisiin, tietoturvallisiin ja taloudellisiin näkökulmiin. Insinööriyön tilaaja Timanttityöt Pauko Oy on pienyritys, joka on erikoistunut timantti- ja purkutöiden toteutuksiin. Yritys työllistää noin kymmenen työntekijää ja toimii pääsääntöisesti Uudellamaalla. Paukon tietotekniikan peruspalvelut on hankittu pilvipalveluna jo perustamisvuodesta 2006 asti. Pilvipalveluiden käsite oli tuolloin vielä vieras, mutta määritteenä olemassa. Niin sanottuja hosting-palveluita tarjoava yritys tarjosi Paukolle sähköpostilaatitot, nimipalvelut ja kotisivutilaa yrityksen verkkosivuja varten. Ratkaisu on ollut pienelle yritykselle järkevä, sillä Paukon ei ole tarvinnut missään vaiheessa investoida omiin palvelimiin tai asiantuntijoihin, jotka ylläpitävät näitä järjestelmiä. Palvelut on ostettu kiinteällä vuosihinnalla, eikä yllättäviä kuluja ole tarvinnut pelätä.

Pilvipalvelut ovat yleistyneet sekä yritysten että yksityisten henkilöiden käytössä merkittävästi viime vuosina. Pilvipalvelut yksinkertaisesti ilmaistuna tarkoittavat palveluita, joita käytetään verkon kautta mistä päin maailmaa tahansa. Perinteisesti esimerkiksi yksityiskäytössä perheen lomakuvat on arkistoitu tietokoneen fyysiselle kiintolevylle tai yritysten sähköpostiliikenne on kulkenut yrityksen itse hallinnoiman fyysisen palvelimen kautta. Pilvipalvelut mahdollistavat molempien esimerkkien samojen tarpeiden tavoittamisen palveluna: pilvipalveluiden tarjoaja antaa yksityiselle henkilölle käyttöön levytilaa tarjoajan ylläpitämästä pilvestä ja yritykset voivat hyödyntää palveluntarjoajan pilvessä sijaitsevaa sähköpostipalvelinta.

Pilvipalveluiden räjähdysmäinen kehitys on kuitenkin johtanut näiden palveluiden hintojen laskuun, ja vastaavia palveluita tarjoavien yritysten määrä on moninkertaistunut. Markkinoita hallitsevat suuryritykset kuten Microsoft, Google ja Amazon. Niiden pilvipalveluita ylläpidetään ympäri maailmaa sijaitsevissa jättisuurissa datakeskuksissa, joissa sijaitsevat miljoonien henkilöiden data ja sovellukset, minkä myötä näitä palveluita voidaan tarjota erittäin kilpailukykyisin hinnoin. Siksi monet perinteiset hosting -ratkaisut ovat auttamatta vanhentuneita ja niiden hintojen kilpailukyky heikko.

Pauko maksaa nykyiselle palveluntarjoajalle noin kymmenen euroa kuukaudessa kahdesta gigatavun (myöhemmin Gt) määrästä levytilaa, joka on yrityskohtainen, ja

tämän levytilan tulee riittää kaikkien käyttäjien sähköpostille ja yrityksen kotisivuille. Pilvipohjaisesta käyttäjien verkkolevystä tällä tilamäärällä on luonnollisesti turha puhua. Paukon hallinnon työntekijät ovat todenneet datamäärän alimitoitetuksi, sillä sähköpostia hyödynnetään monien liitteiden lähettämiseen ja vastaanottamiseen. Liitteet on tallennettava toiseen sijaintiin ja varmuuskopioiden ylläpito on haastavaa. Nykyiseltä tarjoajalta levytilaa saa enintään 4 Gt, ja kustannukset nousevat tällöin noin 20 euroon kuukaudessa. Korkean hinnan vuoksi nämä palvelut päätettiin vaihtaa kilpailukykyisempään ratkaisuun, sillä muilta palveluntarjoajilta tiedettiin vastaavia palveluita saatavan samaan hintaan siten, että datamäärää tarjotaan kymmeniä kertoja enemmän.

Monet pienet ja keskisuuret yritykset ylläpitävät omia fyysisiä palvelimia omissa konesaleissa tai toimitiloissaan. Palvelimien ylläpito on kallista, sillä fyysisten palvelimien elinikä on keskimäärin vain muutamia vuosia ja kaikki sovellustason palvelut vaativat säännöllistä ylläpitoa, mikä taas käytännössä vaatii vakituisen asiantuntijan työpanoksen. Vaihtoehtoisesti nämä palvelimet on voitu ulkoistaa palveluntarjoajalle, joka tuottaa palvelimien ja sovelluspalveluiden ylläpidon yrityksen puolesta. Mikäli nämä palvelut siirretään pilvipalveluntarjoajalle, voi yritys säästää suuren määrän rahaa, sillä ylläpitokustannusten oletetaan olevan pilvipalveluissa merkittävästi halvempia.

Opinnäytetyössä tarkastellaan, tarjoavatko pilvipalvelut hyötyjä perinteisiin palveluihin verrattuna kustannusten, tietoturvan ja käytännöllisyyden osalta. Selvitettyjen tietojen perusteella esitellään Paukolle suunnitelma ja toteutetaan palveluiden siirto uudelle tarjoajalle.

## 2 Pilvipalvelut yleisesti

### 2.1 Pilvipalveluiden käsite

Pilvipalvelut käsitteenä on melko hajanainen ja tarkoittaa yleisesti palveluita, joita käyttäjä voi hyödyntää mistä päin maailmaa tahansa internetin avulla. Erilaisten palveluiden toteutusmalleja muokataan usein siten, että näiden palveluiden ylläpidosta aiheutuvat kustannukset suhteessa käyttäjämääriin ovat niin pienet, että palvelua voidaan tarjota käyttäjille kilpailukykyisin hinnoin tai jopa ilmaiseksi. Tämän vuoksi pilvipalveluita usein ylläpitää ja tarjoaa palveluntarjoaja, jolloin asiakkaan ei tarvitse huolehtia fyysisistä laitteista tai palveluiden ylläpitämisestä itse. [1.]

Pilvipalveluita on tarjolla tuhansia, ja niitä voidaan hyödyntää vähintään yhtä monella eri tavalla. Lähes jokainen käyttää pilvipalveluita päivittäin. Tavalliselle kuluttajalle pilvipalvelut näkyvät varmasti merkittävämmiin sosiaalisen median kautta: muun muassa Facebook ja LinkedIn ovat hyviä esimerkkejä yleisesti käytetyistä pilvipalveluista. Monet tallentavat myös tiedostot julkisessa pilvessä sijaitsevaan levytilaan, esimerkiksi Google Drive- tai Microsoftin OneDrive-palveluun. Yhdessä loogisessa sijainnissa voi sen jälkeen olla esimerkiksi kaikki tietokoneella ja/tai puhelimella sijaitsevat tiedostot. Laitteiden rikkoutumisesta ei tarvitse tällöin huolehtia datan kannalta, ja parhaimmillaan uuden korvaavan laitteen käyttöönottoon riittää oman pilvitilin syöttäminen laitteeseen: asetukset ja tiedostot löytyvät laitteelta tämän jälkeen välittömästi.

Yrityksille pilvipalvelut näkyvät hieman eri tavalla vaikka perusperiaate on aivan sama. Pilvipalveluiden hyödyntämisessä keskitytään enemmän yrityksen käyttämien sovellusten ja palveluiden ostamiseen palveluna. Tällä haetaan kustannussäästöjä, kun esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmä voidaan ostaa ja käyttöönottaa suoraan palveluna sen sijaan, että hankittaisiin perinteisellä tavalla kallis sovellus ja asennettaisiin se yrityksen käyttöön omille paikallisille palvelimille. Pilvipalveluiden käyttöönotto on myös lähes aina huomattavasti nopeampaa ja helpompaa: usein riittää, että tilataan palvelu ja parhaimmillaan se on välittömästi käyttövalmis.



## 2.2 Pilvipalveluiden historia

Pilvipalvelut ovat yleistyneet vasta viime vuosina, mutta käytännössä idea on keksitty jo kymmeniä vuosia sitten. Vuonna 1969 J. C. R Licklider esitti ajatuksen, että kuka tahansa ympäri maapalloa voisi käyttää sovelluksia ja päästä käsiksi dataan mistä tahansa maailmalta. [2.] Hänen ajatustaan palveluista, joihin pääsee käsiksi mistä päin maailmaa tahansa tietoverkkoja hyödyntäen, voidaan tulkita nykyaikaistenkin pilvipalvelujen perusmääritteeksi.

Licklider oli yhdysvaltalainen psykologi ja tietojenkäsittelytieteilijä, jonka visio johti lopulta ARPANETin (Advanced Research Projects Agency Network) kehitykseen. ARPANET oli Yhdysvaltain sotilaallista tutkimusta varten perustettu tietoverkko, joka myöhemmin hyödynsi TCP/IP –protokollaa. ARPANETia voidaan pitää Internetin esiasteena. [3.]

Myöhemmin ajatusta palveluista, joita tuotetaan erillisessä ”pilvessä”, joka sijaitsee muualla kuin käyttäjän koneella ja jonka teknisiä yksityiskohtia käyttäjä eivät näe tai pääse hallitsemaan, alettiin kutsua pilvilaskennaksi eli cloud computin:ksi. Laskenta tapahtuu pilvessä, joka taas on metafora Internetistä. Alusta asti ajatusmallina on ollut, että palvelut ovat saatavilla kaikkialta ja usein palvelusta maksetaan käytön mukaan.

Pilvipalvelut ovat nykypäivänä tulleet jäädäkseen. Lähes minkä tahansa tietoteknisen ratkaisun saa pilvestä, ja ajatus eri ratkaisujen tarjoamisesta palveluna heijastuu myös tietotekniikan ulkopuolelle. Nykyään nähdään, että palvelun tai tarpeen omistaminen ei ole itseisarvo, vaan ne voidaan hankkia palveluna. Tietotekniikan osalta tämän vuoksi onkin olemassa termi XaaS, joka tarkoittaa ”Anything-as-a-Service” tai ”Everything-as-a-Service”. [4.]

## 2.3 Pilvimallit eli toimitusmallit

Pilvipalveluiden toimitus loppukäyttäjille voidaan jakaa neljään yleisimpään toteutukseen: yksityispilvi, yhteisöpilvi, julkinen pilvi ja hybridipilvi. Usein mallin valintaan vaikuttaa datan arkaluontoisuus, saatavuus ja helppous sekä kustannukset. Pilvipalveluiden yleistymisen alussa etenkin datan arkaluontoisuutta pidettiin tärkeimpänä vertailutekijänä pilvimallin toteutusta valittaessa: yleisesti ajateltiin, että esimerkiksi sähköpostit voivat sisältää yrityksen salaista tietoa ja niitä ei missään

nimessä saisi sijoittaa julkiseen pilveen. Nykyään kuitenkin on yleistä, että esimerkiksi sähköpostipalvelut ja käyttäjädata voidaan sijoittaa julkiseen pilveen ja palveluntarjoaja sitoutuu noudattamaan eri tietoturvastandardeja sekä antaa lupauksen datan säilytyksen tietoturvallisuudesta. Maaliskuussa 2016 Microsoftin Office 365 -pilvipalvelua käytti jo 60 miljoonaa yritystä. [5.] Palvelu sijaitsee julkisessa pilvessä.

### Julkinen pilvi

Julkinen pilvi on kuluttajille kaikkein tavallisin ja näkyvin pilvipalveluiden toimitusmalli. Lähes jokainen meistä käyttää jotain julkista pilvipalvelua. Tällaisiin palveluihin kuuluu esimerkiksi sosiaalinen media, älypuhelimien kuvien tallennustila tai puhelimen hallinta (etätyhjennys ja paikantaminen). Julkinen pilvi tarkoittaa pilvipalvelua, joka toimitetaan julkisesta internetistä ja se on kaikkien saatavilla. [6.]

Julkinen pilvi on myös yrityksille helpoin ja usein kustannustehokkain ratkaisu, jolloin palveluntarjoaja vastaa pilven ylläpidosta. Yrityksen voi kuitenkin olla haastavaa ellei mahdotonta valvoa yrityksen datan sijoituksen ja käsittelyn tietoturvallisuutta. Esimerkiksi Office 365 -palvelussa ei aina ole mahdollista valita datan sijoituspaikkaa, jolloin eurooppalaisen yrityksen data saattaa sijaita esimerkiksi Australiassa, jolloin laissa määritetyt rajoitukset tiedon luottamuksellisuuden suhteen saattavat estää tästä syystä tietyn toimialan yrityksen siirtymistä julkiseen pilveen. Tällainen esimerkki voisi olla jokin julkisen hallinnon yritys. [7.]

Palveluntarjoajilla on kuitenkin velvollisuus huolehtia datan tietoturvallisesta käsittelystä erilaisten sopimusten ja tietoturvastandardien myötä. Esimerkiksi ISO/IEC 27000 on sarja tietoturvastandardeja, joissa on määritelty vaatimukset, menettelyohjeet ja mittaamisperusteet. Palveluntarjoaja voi olla sitoutunut sopimukseen, jossa datan epäasiallinen käsittely voi aiheuttaa yritykselle miljoonien eurojen sanktiot.

### Yksityinen pilvi

Yksityiseen pilveen sisältyy erityinen turvaso, ja sitä pääsevät käyttämään tarkoituksesta riippuen ainoastaan sallitut henkilöt, laitteet tai tietoverkot. Esimerkki yksityisestä pilvestä on yrityksen fyysisten palvelimien siirto Microsoftin Azure-pilveen. Azure on Microsoftin tarjoama pilvipalvelukonsepti, josta voi hankkia erilaisia pilvipalveluita organisaation käyttöön. Organisaatiolle luodaan oma yksityinen pilvi, jonka

ylläpitäjä luo ja suunnittelee mieleisekseen. Usein pääsy pilveen sallitaan ainoastaan yrityksen omasta verkosta VPN-ratkaisujen kautta, ja pilveen voidaan määrittää erikseen omia verkkoja ja suojata pääsy mukautetusti palomuurisääntöjä hyödyntäen. VPN tulee sanoista Virtual Private Network ja tarkoittaa erillistä virtuaalista verkkoa, jolla kaksi tai useampia yrityksen verkkoja yhdistetään toisiinsa.

Data on kuitenkin tässä esimerkissä edelleen palveluntarjoajan kapasiteetissa, ja palveluntarjoajan vastuulla on huolehtia sen sijainnin tietoturvallisuudesta. Yritys voi kuitenkin hallita paremmin datan riskiä päätyä väärin käsiin hallinnoimalla yksityisen pilven tietoturva-asetuksia, kuten palomuuria ja pääsyylistöjä.

Yritys voi myös rakentaa oman yksityisen pilven omien laitteiden varaan. Tällöin käytännössä hyödynnetään usean fyysisen palvelimen laskentaresursseja, ja ne näytetään käyttäjille yhtenä suurena kokonaisuutena, pilvenä. Esimerkiksi OpenStack on avoimen lähdekoodin ratkaisu oman yksityisen pilven toteutukseen. Ratkaisu ei ole usein yhtä kustannustehokas kuin kolmannen osapuolen tarjoama ratkaisu, mutta tällöin data sijoittuu yrityksen omille palvelimille ja yritys voi hallita sen tietoturvallisuutta itse. Esimerkiksi valtion omistamilla yrityksillä voi olla rajoitteita datan sijoituspaikan ja sen auditoinnin suhteen, jolloin tällaiset yritykset tai yhteisöt ylläpitävät usein omaa yksityistä pilveä.

Yksityisen pilven määrittely voi olla hieman hankalaa, sillä teknisiä tapoja, joilla palveluita tarjotaan, on lukuisia. Esimerkiksi yksityisen pilvipalvelun määrittäminen voi täytyä jo sillä, että yrityksellä tai henkilöllä on tietokone, jonka päällä ajetaan virtuaalisesti useita tietokoneita: pääsy pilveen on rajattu ja palveluita voidaan tarjota hyödyntäen tietokoneen laskentaresursseja. Myös esimerkiksi aikaisemmin mainitun julkisen pilvipalvelun Office 365:n ominaisuudet ja palvelut voidaan toteuttaa yksityiseen pilveen. Tällöin käytännössä asennetaan ja hallinnoidaan itse Office 365:n komponentteja, kuten Exchangea (sähköpostipalvelin) tai Skype for Business -palvelua (pikaviestin). [8.] Onkin yleistä, että kolmannen osapuolen sovellukset tai palvelut voidaan hankkia joko palveluna tai tuotteena, jonka ylläpito jää yritykselle.

### Hybridipilvi

Hybridipilvellä tarkoitetaan pilven toimitusmallia, jossa integroidaan sekä julkinen että yksityinen pilvi ja toimitetaan palvelut näiden kautta. Esimerkiksi palveluiden

käyttöliittymä ja toimitus voidaan toteuttaa julkisen pilven kautta, mutta itse data sijaitsee yrityksen omassa konesalissa sijaitsevassa yksityisessä pilvessä. Nämä pilvet kommunikoivat taas internetin kautta hyödyntäen VPN-ratkaisua.

Yksi syy hybridipilven käyttöön ovat laskentatehon kustannukset. Usein julkisen pilven palveluntarjoajat tarjoavat paljon kustannustehokkaammin laskentatehoa ja skaalautuvuutta kuin yrityksen itse ylläpitämä yksityinen pilvi. Tällöin kannattaa hyödyntää julkisen pilvipalveluntarjoajan halpaa laskentatehoa ei-arkaluontoisessa toiminnassa ja sijoittaa arkaluontoinen tieto omaan yksityiseen pilveen.

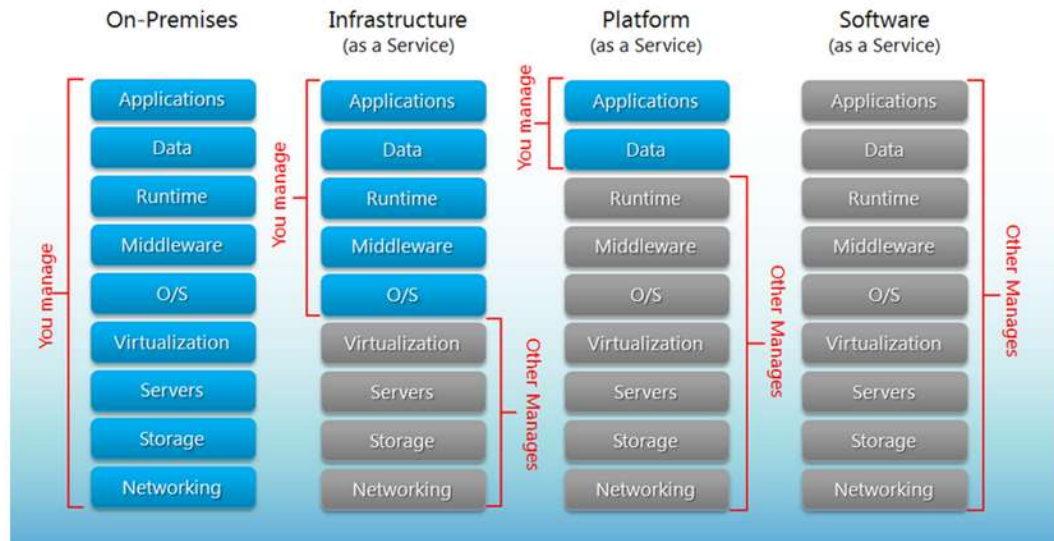
### Yhteisöpilvi

Yhteisöpilvi on rajatulle määrälle henkilöitä, yrityksiä tai yhteisöjä varten suunniteltu pilvilaskentapalveluiden toimitusmalli. Yhteisöpilveä hallinnoidaan ja ylläpidetään kaikkien yhteisöpilven osapuolten toimesta tai vaihtoehtoisesti kolmannen osapuolen ylläpitämänä.

Alun perin toimitusmalli on ollut hybridimuoto yksityisten pilvipalveluiden tarjoamista tiettyjä järjestöjä tai yhteisöjä varten, jotka jakavat palvelun tarpeet ja usein työskentelevät yhdessä saman päämäärän tavoittamiseksi. Nykyään kuitenkin määritelmä ei ole niin tiukka ja yhteisöpilveksi voidaan laskea julkisesta pilvestä tarjottu ratkaisu, jossa hyödynnetään tietoturvaan liittyviä ominaisuuksia yksityisestä pilvestä. [9.]. Esimerkiksi Microsoft on julkaissut Office 365 -palvelusta oman Office 365 for Government Community Cloud -palvelun, jossa data säilytetään yksityispilven tavoin, mutta palvelut tarjotaan edelleen julkisen pilven tavoin ja ainoastaan tietylle julkishallinnon yhteisölle. [10.]

## 2.4 Palvelumallit

Pilvipalveluita voidaan tarjota usealla eri mallilla. Perinteisesti ne on jaettu kolmeen eri osaan (kuva 1): Software-as-a-Service, eli SaaS, Platform-as-a-Service, eli PaaS ja Infrastructure-as-a-Service, eli IaaS. Malleilla kuvataan sitä, mitä osia palvelusta ylläpitää ja hallitsee käyttäjä tai yritys ja minkä osan muu osapuoli, usein kolmannen osapuolen palveluntarjoaja. [11.]



Kuva 1. Eri palvelumallien vastuut. [20.]

Suurin osa kuluttajille näkyvistä palveluista on SaaS-palveluita, jossa palveluntarjoaja vastaa yksin palvelunsa infrastruktuurista, alustasta ja ohjelmiston tarjoamisesta. Tällainen on esimerkiksi aikaisemminkin mainittu yhteisöpalvelu Facebook. Malli on yksinkertainen, sillä palveluntarjoaja vastaa kokonaisuudesta yksin eikä käyttäjälle jää mitään ylläpitovastuuta. Myös yrityksille SaaS-malli luonnollisesti on helpoin ratkaisu, mutta usein joudutaan pohtimaan vaihtoehtoisia ratkaisuja tarpeesta riippuen.

### Ohjelmisto palveluna

Ohjelmisto palveluna, eli SaaS, tarkoittaa sitä, että organisaatio tai henkilö käyttää palveluna tarjottavaa ohjelmistoa tai palvelua ja kaikki ylläpito on kolmannen osapuolen vastuulla. Palveluntarjoaja siis ylläpitää palveluna koko palvelininfrastruktuuria, alustaa (käyttöjärjestelmä ja ohjelmistot) ja itse sovellusta. Organisaatio voi esimerkiksi ostaa kirjanpito-ohjelman SaaS-palveluna, jolloin yritys voi saada täysiverisen ohjelmistokokonaisuuden käyttöön muutamassa minuutissa. Todellisuudessa palveluntarjoajalla voi olla hallinnassaan iso infrastruktuuri, jossa palveluna tarjottua ohjelmistoa käyttävät tuhannet yritykset, ja rekisteröitymisvaiheessa yritykselle allokoidaan oma lohko isosta kokonaisuudesta automatisoidusti. [12.]

Aikaisemmin organisaatiot ovat joutuneet ostamaan sovelluksen lisenssit ja asentamaan palvelinohjelmiston ja päätelaitesovelluksen työasemilleen. Myös ohjelmiston ylläpitoa

varten on voitu tarvita oma asiantuntija, jolloin yhden sovelluksen ylläpitokustannukset ovat voineet olla huomattavan suuria. Nykyään lähes kaikki ohjelmistot ovat tarjolla myös SaaS-pilvipalveluna ja usein selainpohjaisesti, jolloin ylläpito, käytettävyys ja kustannukset ovat erittäin kilpailukykyisiä.

#### Alusta palveluna

Alusta palveluna, eli PaaS, tarkoittaa sitä, että käyttäjä ulkoistaa palvelualustan ylläpidon toiselle osapuolelle, kuten palveluntarjoajalle, joka ylläpitää palvelininfrastruktuuria ja palvelualustaa. Käyttäjän vastuulle jää sovelluksen asentaminen ja ylläpito.

Esimerkki PaaS-palvelusta voi olla www-sivujen julkaiseminen Microsoft Azuressa: Käyttäjä rekisteröityy palveluun ja ostaa tarjoomalueetlosta www-palvelun, esimerkiksi IIS-palvelimen ja Azuressa taustalla asentuu tämä palvelin käyttäjälle automatisoidusti. IIS tulee sanoista Internet Information Services, joka tarkoittaa www-palvelinta. Käyttäjän vastuulle jää www-sivujen tuottaminen ja siirto palvelimelle. Toinen osapuoli vastaa siis kaikesta ylläpidosta käyttöjärjestelmään ja www-palvelimen ylläpitoon liittyen. [13.] Toisaalta taas käyttäjän vastuulla on varmistaa, että esimerkiksi www-palvelimelle asennetun erillisen julkaisualustan, kuten Wordpress-sovelluksen, päivitykset ovat ajan tasalla.

Aina PaaS- ja SaaS -ratkaisujen määrittely ei ole yksinkertaista. Esimerkiksi palveluna hankittu Wordpress voi olla PaaS-ratkaisu, mutta sovellus asentuu silti käyttäjälle automaattisesti ja on erittäin lähellä SaaS-ratkaisua. Kuitenkin lopulta toinen osapuoli ylläpitää ainoastaan alustaa ja sovelluksen ylläpito ja hallinta jää käyttäjän vastuulle.

#### Infrastruktuuri palveluna

Infrastruktuuri palveluna, eli IaaS, tarkoittaa palvelumallia, jossa toiselta osapuolelta hankitaan virtualisoidut resurssit internetin kautta. Yksinkertaisimmillaan IaaS-palvelu tarkoittaa pilvestä ostettua palvelinkapasiteettia, jossa toinen osapuoli tarjoaa ja ylläpitää tietoverkot, datan säilytyksen, fyysiset alustapalvelimet ja muut infrastruktuurin komponentit, mutta käyttäjän vastuulle jää täysin käyttöjärjestelmän ja sovellusten asennus ja ylläpito.

IaaS-palvelut ovat yritykselle varteenotettava vaihtoehto oman konesalin ylläpidon korvaamiseksi. Mikäli erityistä tarvetta ei ole, IaaS-palveluihin siirtymällä saadaan poistettua huoli fyysisen laitteiston ylläpidosta ja uusimisesta. Yllättäviä kustannuksia ei tule, ja kulut ovat helposti ennustettavissa.

### 3 Pilvipalveluiden erot ja kustannukset perinteisiin palveluihin verrattuna

#### 3.1 Perinteisien palveluiden kustannukset

Usein pilvipalveluita pidetään niin sanottujen ”perinteisten palveluiden” korvaajina. Perinteisiin palveluihin voidaan lukea esimerkiksi yrityksen ylläpitämät palvelimet, ohjelmistot ja verkkoratkaisut. Perinteisten palveluiden ylläpito vaatii osaavan henkilön tai henkilöstön infrastruktuurin koosta riippuen ja jatkuvaa ylläpitoa. Perinteiset palvelut väistämättä vaativat myös määräajoin tehtäviä sijoituksia palveluiden laadun ja jatkuvuuden varmistamiseksi. Perinteisten palveluiden kustannukset koostuvat usein jatkuvasta ylläpidosta, lisensseistä ja laitteiston hankinnoista.

Jokainen verkkoon kytketty tietokone harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta tarvitsee säännöllistä ylläpitoa ja sovellusten päivitysten asentamista jatkuvasti löytyvien tietoturva-aukkojen ja virheiden vuoksi. Muun muassa www- ja SQL (Structured Query Language) -palvelimista löytyy säännöllisin väliajoin tietoturva-aukkoja, joita hyödyntämällä hyökkääjä voi päästä käsiksi yrityksen kallisarvoiseen dataan tai pahimmassa tapauksessa estää yrityksen toiminnan kokonaan. SQL-palvelimella tarkoitetaan tietokantapalvelinta, jossa sijaitsee usein kallisarvioista dataa. Myös palvelimien käyttöjärjestelmistä löytyy jatkuvasti vastaavia tietoturva-aukkoja, jolloin päivitykset tulee asentaa kuukausittain. Tästä taas syntyy yrityksille kustannuksia, sillä sovellusten ja palvelimien päivitysprosessit voidaan harvoin automatisoida kokonaan ja päivitykset voivat rikkoa jonkin sovelluksen toiminnan, jolloin vian selvitys jää yritykselle. Pilviratkaisut päivittyvät palvelumallikohtaisesti ja säännöllisesti toisen osapuolen vastuista riippuen: SaaS-palveluna hankittu sovellus on aina ajan tasalla eikä yrityksen tarvitse huolehtia ohjelmiston version ajantasaisuudesta usein lainkaan.

Sovellusten lisenssit on perinteisesti hankittu tiettyyn ohjelmistoversioon kertahinnoittelulla. Kun ohjelmisto vanhenee, yritys hankkii uuden lisenssin uudelle versiolle ja asentaa sovelluksen uuden version itse kaikille laitteilleen. Nykyään lisensointi tehdään usein palvelupohjaisesti: yritys tai henkilö maksaa kuukausittaista tai vuosittaista maksua ja on siten oikeutettu aina uusimpaan versioon ja tuotteen tekniseen tukeen. SaaS-palvelut ovat lähes aina kuukausi- tai vuosiveloitteisia, mutta vastaava lisensointimalli on yleistymässä myös perinteisien palveluiden osalta.



Yrityksille iso kuluerä on omien fyysisten laitteiden ylläpito ja uusien laitteiden hankinnat. Palvelin on yleensä takuun piirissä kolmesta viiteen vuotta, ja takuun umpeutumisen jälkeen yrityksen on hankittava uudet laitteet. Vanhentunut laitteisto rikkoutuu helposti, ja ilman takuuta ympäristöstä tulee hetkessä vikaherkkä ja epävakaa. Liiketoiminnan katkojen kustannukset ovat korkeat, ja siksi useimmat yritykset eivät voi luottaa vanhentuneiden laitteiden käyttämiseen. Pilvipalveluna hankittu infrastruktuuri (IaaS) takaa yritykselle, että laitteiston kustannuksia ei tule ja virtualisoidut palvelimet ajetaan aina ajantasaisella laitteistolla. Kuukausi- tai vuosiveloitteinen palvelu on helppo budjetoida, eikä yllätyksiä kustannuksissa pääsääntöisesti tule. IaaS-ratkaisussa kuitenkin käyttöjärjestelmän ylläpito jää edelleen yrityksen vastuulle.

Jotkin sovellukset voivat olla omassa suljetussa verkossa, jolloin sovelluksia tai käyttöjärjestelmää ei viimeisimmän vakaan version jälkeen päivitetä. Tällaisia ympäristöjä voi olla esimerkiksi tehtaiden järjestelmissä. Tällöin fyysisen tietoturvan varmistaminen on usein riittävä ratkaisu eikä pilvipalvelu hyödytä yritystä.

### 3.2 Pilvipalveluiden kustannukset ja hinnoittelutavat

Pilvipalveluiden kustannukset ovat usein helposti ennustettavissa palvelun toimitustavarasta riippuen, ja palveluntarjoajalta hankittaessa veloitus tapahtuu joko kuukausi- tai vuosikohtaisesti. On myös käyttöön perustuvia malleja, joissa asiakas maksaa ainoastaan käytön mukaan, jolloin mitattava kustannustekijä voi olla esimerkiksi levytilan määrä tai sovelluksen käyttöaste. Mikäli yritys siirtyy käyttämään omaa yksityispilveä, tulee yritykselle edelleen kustannuksia samalla periaatteella kuin perinteisten palveluiden kanssa. Tässä luvussa ei käsitellä yrityksen tai henkilön itse hallinnoiman pilven kustannuksia tarkemmin, vaan oletetaan palvelu ostettavan palveluntarjoajalta.

Pilvipalvelut ovat isossa mittakaavassa kustannustehokkaampia perinteisiin palveluihin verrattuna, sillä palveluntarjoaja hallinnoi raskaimman ja eniten kustannuksia tuovan osan palvelukokonaisuudesta. Palveluntarjoajalla voi olla tuhansia asiakkaita, jolloin kustannukset saadaan pidettyä kilpailukykyisinä ja pilven laskentakapasiteettia hyödynnettyä tehokkaasti.

Kustannuksien määrään vaikuttaa tarvittavan palvelun aikaansaama kuorma ja käyttöaste: esimerkiksi www-palvelimelta vaaditaan vähemmän laskentatehoa kuin tietokantapalvelimelta, jonka vuoksi tietokantapalvelimelle täytyy määritellä useita suorittimia ja palveluntarjoaja määrittää tilaajalle lisää laskentakapasiteettia. Toisaalta taas www-palvelimen osalta verkkoliikennettä syntyy enemmän tietokantapalvelimeen verrattuna ja palveluntarjoaja joutuu sallimaan palvelimelle enemmän verkkokäyttöä.

Pilvipalveluita voidaan hinnoitella usealla eri tavalla. Yksityisille käyttäjille pilvipalveluiden käyttö tarjotaan monesti mainosrahoitteisesti, ja yritys taas maksaa itse palvelun käytöstä käytön mukaan kuukausi- tai vuosikohtaisesti käyttäjämäärän mukaisesti palvelumallista riippuen. Perinteisesti pilvipalvelut on hinnoiteltu laskentatehon ja resurssien käytön mukaisesti, mutta nykyään hintaan on laskettu mukaan esimerkiksi ohjelmiston käyttöoikeus, sovellustuki ja itse palvelu. [14.]

### 3.3 Pilvipalveluiden riskit ja tietoturva

Ennen pilvipalveluihin siirtymistä on tiedostettava kunkin palvelumallin tuomat riskit ja hyödyt. Yrityksen on tiedostettava, että pilvipalveluihin voi tallentaa lähes rajattomasti tietoa, mikäli se ei loukkaa palveluntarjoajan ehtoja, mutta tiedon säilytys jää usein palveluntarjoajan vastuulle. Yrityksen on esimerkiksi pohdittava, että mikäli hallussa on usean eri asiakkaan dataa, tiedon tulee olla joko loogisesti tai fyysisesti eroteltu toisistaan. Usein tämä on palvelun hankkijan vastuulla.

Pilvipalveluita käytettäessä henkilön tai organisaation on otettava huomioon, että tieto on, ja sitä käsitellään jonkun toisen ylläpitämässä palvelussa. On aina mahdollista, että tietoa katoaa, tuhoutuu tai vääristyy, ja pahimmassa tapauksessa tietoa voi vuotaa jonkun tuntemattoman osapuolen haltuun. Organisaation tulee arvioida, kuinka suuria nämä riskit ovat, ja pohtia, mitä niiden toteutuessa käytännössä oman organisaation kohdalla tapahtuu. Yrityksen on siis hyvä pohtia onko palvelusta saatava hyöty riittävän suuri riskiin nähden. Tätä kutsutaan riski-hyöty arvioksi.

Tiedon tallennuksen lisäksi tulee myös pohtia itse palvelun tietoturvaa kokonaisuutena. Tällaisia riskejä ovat esimerkiksi ohjelmiston tekniset haavoittuvuudet. Kuvassa 2 on esitelty miten palvelu- ja hankintamalli vaikuttavat olennaisesti käyttäjän mahdollisuuksiin hallita tietoturvan tasoa. [15.]

Palvelumallit	Ohjelmisto	Käyttäjällä on vähän vaikutusmahdollisuuksia tekniseen tietoturvaan			
	Alusta	Käyttäjällä on kohtalaisesti vaikutusmahdollisuuksia tekniseen tietoturvaan			
	Infrastruktuuuri	Käyttäjällä on paljon vaikutusmahdollisuuksia tekniseen tietoturvaan			
		Yksityinen	Yhteisö	Julkinen	Hybridi
		Hankintamallit			

Kuva 2. Riskit palvelu- ja hankintamalleittain. [15.]

Organisaatiolla tai henkilöllä on kaikkein vähiten mahdollisuuksia vaikuttaa tekniseen tietoturvaan, mikäli ohjelmisto on ostettu palveluna. Tekninen tietoturva on käytännössä täysin palveluntarjoajan vastuulla, ja organisaation on luotettava tarjoajaan teknisen tietoturvan ylläpidossa. Alusta palveluna -palvelumallissa käyttäjällä on melko hyvin vaikutusmahdollisuuksia, sillä palveluntarjoaja tuottaa palveluna ainoastaan sovelluksen alustan ja vastaa sen tietoturvasta. Organisaatio pystyy tällöin itse sovelluksen tietoturvaan vaikuttamaan olennaisesti. Mikäli organisaatio hankkii koko infrastruktuurin palveluna, vaikutusmahdollisuuksia tietoturvaan on merkittävästi. Palveluntarjoaja vastaa käytännössä fyysisestä laitteistosta ja/tai virtualisointialustasta ja organisaatio pääsee vaikuttamaan teknisen tietoturvan osalta lähes kokonaan.

## 4 Tilaajan nykyiset palvelut

### 4.1 Nykytilanne

Timanttityöt Pauko Oy on vuonna 2006 ostanut yrityksen sähköpostipalvelut, nimipalvelut ja kotisivutilan pilvipalveluna silloiselta kilpailukykyiseltä palveluntarjoajalta. Palveluun sisältyy 2 gigatavua levytilaa, jonka täytyy riittää sekä kaikkien käyttäjien sähköpostilaatikoiden että kotisivujen datamäärälle. Palvelu maksaa noin 10 euroa kuukaudessa, minkä lisäksi laskutetaan erikseen vielä nimipalveluista 2 euroa kuukaudessa sekä 12 euroa vuodessa rekisteröitymismaksua.

Pauko on todennut datamäärän riittämättömäksi nykypäivän tarpeisiin, sillä sähköpostit sisältävät usein liitteitä ja viestien arkistointi paikallisesti on aikaa vievää ja varmuuskopioiden taltiointi työlästä. Lisätila samalta palveluntarjoajalta maksaa kaksi kertaa enemmän, ja enimmillään levytilaa voi saada vain 4 gigatavua. Riittäväksi määräksi levytilaa on todettu käyttäjäkohtainen levytilamäärä, joka on minimissään 10 gigatavua. Tällöin yksittäinen käyttäjä ei pysty varaamaan koko yritykselle allokoitua levytilaa vaan rajoitus on käyttäjäkohtainen.

Keskustelin Paukon kanssa mahdollisista ratkaisuista ongelmaan, ja päädyimme siihen, että hankitaan vastaavat pilvipalvelut toiselta palveluntarjoajalta. Tavoitteena on saada kokonaisvaltaisesti kilpailukykyisemmät palvelut samaan hintaan. Levytilan määrän tulee olla kymmeniä gigatavuja ja palveluiden ylläpidon helppoa. Palvelun jatkuvuus tulee varmistaa, ja kapasiteetin tulee riittää vuosiksi eteenpäin.

### 4.2 Uusien palveluiden suunnittelu

#### Nimipalvelut

Vertailin eri palveluntarjoajia nimipalveluiden, sähköpostin ja kotisivutilan osalta. Nimipalveluntarjoajan tuli olla suomalainen, sillä kyseessä oli fi-domain, jolle toistaiseksi ei löytynyt ulkomailta välittäjää. Muiden palveluiden sijainnilla ei ollut muuta vaatimusta kuin se, että palvelin sijaitsee Euroopassa, sillä palveluita käytetään Suomesta ja palveluiden haluttiin maantieteellisesti sijaitsevan lähellä, jotta voidaan hyödyntää

nopeampia yhteyksiä. Yhteydet mantereiden välillä ovat yleisesti vakaita ja nopeita, mutta koska palvelun sijainti ei vaikuttanut merkittävästi kustannuksiin, todettiin, että kannattaa hyödyntää palvelun optimaalisin sijainti. Jokaisen palvelun valinnassa tuli ottaa huomioon palvelun jatkuvuus ja saatavuus.

Nimipalveluntarjoajista tutkittiin useita eri palveluntarjoajia. Keskimääräisesti pienemmät palveluntarjoajat ja niin sanotut nettihotellit tarjosivat nimipalveluita erittäin halvalla, mutta palvelutason uskottavuus ja dokumentointi oli puutteellinen.

Nebula Oy on suomalainen ICT-palveluita tarjoava yritys, joka on perustettu jo vuonna 1997 ja palvelee sekä pieniä että keskisuuria yrityksiä. [21.] Nebulan palvelukuvaus erottui parhaiten kilpailijoista. Hinnat oli eritelty selkeästi, ja dokumentointi vanhan verkkotunnuksen siirrosta oli kattava. Nimipalvelun hinta oli 1,63 euroa kuukaudessa (alv. 0 %), [22.] ja se oli kilpailukykyinen ottaen huomioon palvelulupauksen sekä vahvan saatavuuden. Nebulalta olisi saanut myös Office 365 -palvelun tai sähköpostilaatikon sen omalta sähköpostipalvelimelta, mutta hintataso ei ollut kilpailukykyinen verrattuna palvelun hankkimiseen suoraan Microsoftilta.

#### Sähköpostipalvelut

Sähköpostipalveluiden osalta kilpailukykyisimmät vaihtoehdot olivat Microsoftin Office 365 (Exchange Online), Google Apps for Work ja Amazon SES. Esitin asiakkaalle lopulta Office 365- ja Google Apps -palvelun ominaisuudet, suurimmat erot ja hintatason. Taulukossa 1 on vertailtu Office 365- ja Google Apps -palveluita olennaisimmilta ominaisuuksiltaan.

Taulukko 1. Office 365 ja Google Apps vertailussa. Hinnat ja määrät käyttäjäkohtaisesti. [23; 24.]

Ominaisuus	Office 365 Business Essentials	Office 365 Business Premium	Google Apps (basic)
Hinta	4,20 €	10,50 €	4 €
Sähköposti	50 GB	50 GB	30 GB
Kalenteri	kyllä	kyllä	kyllä
Levytila tiedostojen tallennusta varten	1 teratavu	1 teratavu	30 Gt

Video- ja äänipuhelut	kyllä (HD)	kyllä (HD)	kyllä (HD)
Toimisto-ohjelmat	Office Online	office (pöytälaiteet)	selainpohjainen

Google Apps -palvelusta on myös laajempi, versio, joka tarjoaa rajattoman tallennustilan kahdeksan euron hintaan käyttäjäkohtaisesti. Esitin asiakkaalle vertailun taulukon mukaisesti ja Office 365:n Business Premium tarjosi kilpailukykyisimmän hintatason kun vertailuun otettiin mukaan täysiverisen työaseman ja mobiililaitteiden Office-sovelluksen tuoma lisäarvo. Tällöin käytössä on aina myös uusien Office-sovellus eikä uudempia versioita tarvitse ostaa työntekijöille erikseen. Myös kustannukset pysyvät säännöllisinä, jolloin yritys pystyy paremmin ennakoimaan tietotekniikkaan käytettävää budjettia.

#### Kotisivut

Tutkiessani tarvetta kotisivujen osalta huomasin, että yrityksen sivusto on erittäin kevyt ja tarvitsi levytilaa ainoastaan 50 megatavua. Kotisivujen siirto raskaammalle pilvipohjaiselle alustalle ei olisi ollut kannattavaa, ja siksi ehdotin kotisivut jätettävän nykyiselle palveluntarjoajalle ja otettavan käyttöön kaikkein pienimmän palvelupaketin, jolloin kustannukset laskevat noin kahteen euroon kuukaudessa. Näin pienen käyttötarpeen ja halvimman paketin edullisuuden vuoksi sivujen siirto ei ollut kannattavaa, ja asiakas hyväksyi ehdotuksen.

Asiakas kuitenkin toivoi Wordpress- ohjelmiston asennusta nykyiselle palveluntarjoajalle, jotta yritykselle päästään suunnittelemaan uutta sivustoa. Wordpress-alustan asennus otettiin mukaan projektiin muiden palveluiden siirron ohkeen, mutta itse sisällön tuotto jäi tilaajan vastuulle.

#### 4.3 Suunnitelma

Ensimmäisenä oli tarve siirtää nimipalvelut toiselle palveluntarjoajalle. Tällä saavutetaan se, että muiden palveluiden käyttöönotto voidaan tehdä ensin valmiiksi ja varsinainen palveluiden siirto suoritetaan tarvittavilla nimipalvelinmuutoksilla. Aikaisemmalta nimipalveluiden tarjoajalta tulee pyytää fi-verkkotunnuksen (myöhemmin domain) siirtoa varten erillinen siirtotunnus. 1.9.2016 alkaen Viestintävirasto ei ole enää hallinnoinut

verkkotunnuksia itse tai toimittanut siirtoavaimia. Vanha palveluntarjoaja oli siirtynyt Viestintäviraston hyväksymäksi välittäjäksi, ja siirtoavain tilattiin sen asiakaspalvelusta. Domainin nimi ja siirtoavain riittävät uudelle palveluntarjoajalle, ja he toteuttivat nimipalveluiden siirron.

Office 365:n käyttöönotto on hieman laajempi projekti. Ensimmäisenä yritykselle tulee rekisteröidä niin sanottu Office 365 -tenant, joka käytännössä tarkoittaa sitä, että Office 365 allokoii asiakasta varten oman eristetyn ympäristön, jonne palvelut lopulta rakennetaan. Tämän jälkeen tehdään tarvittavat lisenssitilaukset, luodaan käyttäjät ja aktivoidaan heille Office 365 Business Premium -lisenssit. Tämä käynnistää sähköpostipalvelimen eli Exchange Onlinen sähköpostiprovisiionin, ja noin kymmenessä minuutissa käyttäjien sähköpostilaatikat ovat käytettävissä.

Tämän jälkeen voidaan rekisteröidä pauko.fi-verkkotunnus Office 365 -palveluun. Verkkotunnukseen on lisättävä TXT-tietue, jolla varmistetaan verkkotunnuksen omistajuus ja domain voidaan rekisteröidä Office 365 -palveluun. Kun domain on lisätty palveluun, lisätään se vielä Exchange Onlinen puolelle, ja MX-tietueiden lisäämisen jälkeen sähköposti ohjautuu uuteen Exchange Online -palveluun.

Vanhat viestit siirretään käyttäjille toimitettavan ohjeistuksen mukaan. Käytännössä Microsoft Outlook -asiakasohjelmistoon lisätään molemmat sähköpostitilit ja siirretään viestit sähköpostiohjelmiston avulla.

## 5 Tilaajan uusien palveluiden käyttöönotto

### 5.1 Nimipalvelun siirto uudelle palveluntarjoajalle

Nimipalveluiden siirto uudelle palveluntarjoajalle aloitetaan hankkimalla tarvittavat tiedot vanhalta palveluntarjoajalta siirtoa varten. Käytännössä fi-tunnuksen ollessa kyseessä siirtoavain riittää eikä esimerkiksi mitään domain-lukkojen (esim. com-pääteet) avaamisia tarvita. Domain oli alun perin rekisteröity Viestintäviraston kautta ja nimipalvelimet oli hankittu erilliseltä palveluntarjoajalta.

Siirtoavaimen toimituksen jälkeen uudet nimipalvelut voitiin tilata uudelta palveluntarjoajalta. Käytännössä tilaus suoritettiin olemassa olevalle pauko.fi-domainille, ja tilauksen yhteydessä toimitettiin siirtoavain. Uusien nimipalvelimien provisiointi käynnistyi saman tien tilauksen jälkeen.

Nimipalveluiden siirto voi kestää fi-domainin ollessa kyseessä jopa 24 tuntia ja ulkomaalaisten verkkotunnusten (esim. com-pääte) jopa viikon. Viive johtuu siitä, että nimipalvelimet synkronoivat ja replikoivat tietoa keskenään tietyn väliajoin ja hierarkisesti. Tässä tapauksessa siirto sujui nopeasti, ja nimipalvelimen provisiointi oli valmis tunnin sisällä.

Siirron jälkeen tuli uusille nimipalvelimelle määritellä jo olemassa olevat tietueet, jotta esimerkiksi sähköpostiliikenne ei katkea vanhojen nimipalveluiden lopettaessa nimipalvelintietueiden tarjoamisen pauko.fi-verkkotunnukselle. Kuvassa 3 näkyvät uudelle nimipalvelimelle lisätyt tietueet. Tässä vaiheessa vielä kaikki tietueet olivat identtisiä vanhojen nimipalvelimien kanssa.



pauko.fi

Yhteenveto Nimipalvelin

Nimipalveluiden ylläpito Nimipalvelintietueet Tietueasetukset

DNS-tietueiden listaus

+ Lisää uusi nimipalvelintietue - Poista

6 Yhteensä | Näytä hakupalkki Sivulla: 25 50 100

	Tyyppi	Isäntä	Tiedot	TTL	Luokka	Tila	Synkronoitu
	NS	pauko.fi	ns1.mynebula.fi	3600	Automaattinen	Aktiivinen	Kyllä
	NS	pauko.fi	ns2.mynebula.fi	3600	Automaattinen	Aktiivinen	Kyllä
<input type="checkbox"/>	A	<a href="#">pauko.fi</a>	80.69.171.4	3600	Manuaalinen	Aktiivinen	Kyllä
<input type="checkbox"/>	A	<a href="#">mail.pauko.fi</a>	80.69.171.4	3600	Manuaalinen	Aktiivinen	Kyllä
<input type="checkbox"/>	MX	<a href="#">pauko.fi</a>	10 mail.pauko.fi	3600	Manuaalinen	Aktiivinen	Kyllä
<input type="checkbox"/>	A	<a href="#">www.pauko.fi</a>	80.69.171.4	3600	Manuaalinen	Aktiivinen	Kyllä

Kuva 3. Nimipalvelintietueet nimipalvelun siirron jälkeen.

Nslookup-komennolla voidaan hakea nimipalvelimien tarjoamia tietoja. Siirron aikana oli tärkeää tietää, että uuden palveluntarjoajan nimipalvelimet selvittävät pauko.fi-domainin nimipalvelintietueet. Tämä pystyttiin varmistamaan nslookup-komennolla kuvan 4 mukaisesti.

```
C:\WINDOWS\system32>nslookup pauko.fi ns1.nebula.fi
*** Can't find server address for 'ns1.nebula.fi':
Server: resolver1.dnaip.fi
Address: 2001:14b8:1000::1

Non-authoritative answer:
Name:   pauko.fi
Address: 80.69.171.4

C:\WINDOWS\system32>
```

Kuva 4. Nslookup-komennolla voidaan hakea nimipalvelimilta tietoja.

Nslookup-komennolla haetaan IP-osoite, johon pauko.fi osoittaa, ja pyydetään tieto uudelta Nebulan nimipalvelimelta. Tällä varmistetaan, että nimipalvelu toimii oikein. Työasemalta pelkkä "nslookup pauko.fi" -komento tarjosi vielä vanhan palveluntarjoajan nimipalveluiden osoittamat tiedot. Muutaman tunnin päästä uudet nimipalvelimet olivat replikoituneet jo maailmanlaajuisesti. Täydellinen replikointi kuitenkin voi vielä kestää jopa vuorokauden. Siirron aikana vanhan palveluntarjoajan nimipalvelimet edelleen tarjosivat odotetusti valideja nimipalvelintietueita, joten siirron yhteydessä mitään katkosta ei ollut odotettavissa. Nimipalvelut replikoivat verkkoalueita ja tietueita säännöllisin väliajoin. Noin kolmen tunnin sisällä Suomessa suurimmat nimipalvelimet löysivät jo pauko.fi-verkkotunnukselle autoritääriset nimipalvelimet uudelta

palveluntarjoajalta. Kuvassa 5 tarkistettiin haetaanko domainille tietueita uudelta nimipalvelimelta.


```
C:\WINDOWS\system32>nslookup
Default Server: resolver1.dnaip.fi
Address: 2001:14b8:1000::1

> set querytype=soa
> pauko.fi
Server: resolver1.dnaip.fi
Address: 2001:14b8:1000::1

Non-authoritative answer:
pauko.fi
      primary name server = ns1.mynebula.fi
      responsible mail addr = hostmaster.mynebula.fi
      serial = 998740
      refresh = 1800 (30 mins)
      retry = 600 (10 mins)
      expire = 86400 (1 day)
      default TTL = 3600 (1 hour)
>
```

Kuva 5. Nslookup-komento, jonka lisävivuilla pyydettiin nimipalvelimen tiedot

Nimipalvelimen replikoitumisen onnistuminen Suomen ulkopuolelle voitiin löyhästi testata selainpohjaisella DNS-työkaluilla. Verkkosivu [www.dnswatch.info](http://www.dnswatch.info) tarjosi toimivan työkalun tähän, sillä sen palvelimet eivät sijaitse Suomen sisällä. Työkalulla haettiin pauko.fi-verkkotunnusta, ja se palautti odotetusti oikeat tietueet ja ilmoitti haun tapahtuneen uuden palveluntarjoajan nimipalvelimilta "ns1.mynebula.fi" ja "ns2.mynebula.fi". Tästä voitiin päätellä, että nimipalveluiden replikoituminen tapahtui nopeammin kuin ennustettiin. Kuva työkalusta on kuvassa 6.



Type

A

Resolve

[DNSWatch](#) > DNS Lookup for pauko.fi

Searching for pauko.fi. A record at K.ROOT-SERVERS.NET. [193.0.14.129] ...took 1 ms  
 Searching for pauko.fi. A record at e.fi. [194.0.1.14] ...took 1 ms  
 Searching for pauko.fi. A record at ns2.mynebula.fi. [77.86.241.178] ...took 34 ms

A record found: 80.69.171.4

Domain	Type	TTL	Answer
pauko.fi.	NS	3600	ns2.mynebula.fi.
pauko.fi.	NS	3600	ns1.mynebula.fi.
pauko.fi.	A	3600	80.69.171.4

Kuva 6. DNSwatch-työkalu.

## 5.2 Wordpress -palvelun käyttöönotto

Projektin yhteydessä tilaajan kanssa sovittiin uuden www-alustan käyttöönotosta. Wordpress on moderni julkaistualusta, joka on GPLv2 (General Public License) -lisenssimallin mukaisesti toteutettu ja antaa kaikille henkilöille oikeuden vapaasti käyttää, muokata, kopioida tai jakaa ohjelmistoa edelleen. [16.] Alusta on hyvin suosittu, ja sille on saatavilla runsaasti erilaisia teemoja ja valmiita pohjia, mikä tekee verkkosivujen ja blogien julkaisusta helppoa ja yksinkertaista. Tilaajan kanssa sovittiin, että projektin yhteydessä asennetaan uusi Wordpress-ohjelmisto, mutta itse sisällön ja ulkoasun suunnittelu ja toteutus jäi kokonaan tilaajan vastuulle.

Wordpress tarvitsee toimiakseen tavallisen web-palvelimen, PHP-tulkin ja MySQL- tai MariaDB -tietokantapalvelimen. [17.] Nykyisen palveluntarjoajan nettihotelli tuki php-kieltä ja tilaukseen kuului yksi MySQL-tietokanta. Koska kustannussyistä www-palveluita ei ollut järkevää siirtää toiselle palveluntarjoajalle, hyödynnettiin jo olemassaolevaa tilausta.

Wordpress-alusta asennetaan siirtämällä www-palvelimelle Wordpress-palvelun käyttämät tiedostot ja määrittämällä MySQL-palvelimelle Wordpressiä varten käyttäjätunnus, salasana ja tietokanta. Nämä tiedot syötetään Wordpressin konfiguraatiotiedostoon, ja sen jälkeen avataan www-palvelimella julkaistu Wordpressin etusivu, joka ohjaa käyttäjän automaattisesti Wordpressin asennussivulle. Asennus tehdään SQL-palvelimen syötön jälkeen www-pohjaisesti, ja asennus on hyvin käyttäjäystävällinen ja helppo. Asennuksen jälkeen autettiin vielä tilaajaa uuden teeman hankkimisessa ja määrittelyssä, minkä jälkeen tilaaja pystyi luomaan sivuston rakenteen ja sisällön helposti www-pohjaisen käyttöliittymän avulla.

## 5.3 Office 365 -palvelun käyttöönotto

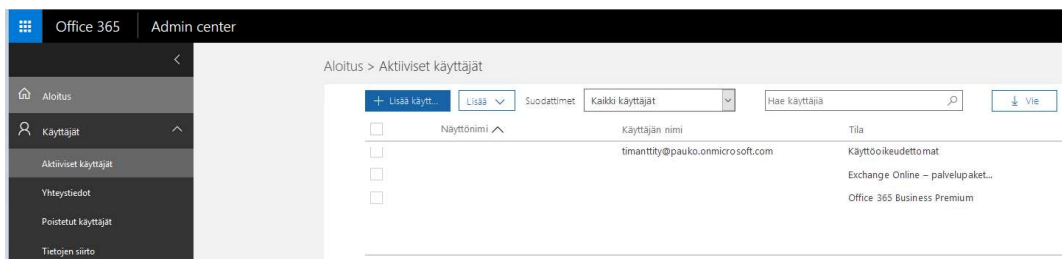
Sähköpostipalveluita varten päädyttiin Office 365 -kokonaisuuteen kuuluvan Exchange Onlinen käyttöönottoon. Palvelu otettiin käyttöön ensin Office 365 -oletusverkkotunnukselle pauko.onmicrosoft.com, minkä jälkeen yrityksen verkkotunnus (yksi tai useampia) voitiin siirtää palveluun.

Ensimmäisenä luotiin yritykselle oma Office 365 -hakemisto, eli niin sanottu tenantti. Tämä onnistuu rekisteröimällä yritys osoitteessa <https://portal.office365.com>, ja tarvittavien tietojen syöttämisen jälkeen palvelu on käytettävissä muutaman minuutin kuluttua.

### Käyttäjätunnusten luonti

Käyttäjien lisääminen Office 365:ssä on helppoa selainpohjaisen käyttäjähallinnan kautta. Käyttäjää voidaan listätä yksitellen tai isona massana hyödyntäen esimerkiksi CSV (comma-separated values) -tiedostoa. Esimerkkiyrityksen tapauksessa käyttäjiä ei ollut useita, joten käyttäjät luotiin käsin.

Käyttäjien luonti tehdään Office 365 -portaalin valitsemalla päävalikosta "Käyttäjät" ja "aktiiviset käyttäjät". Kuvassa 7 näkyy listattuna aktiiviset käyttäjät.



Kuva 7. Office 365 -portaalien käyttäjävalikko. [25.]

Uuden käyttäjän lisäys tehdään painamalla "Lisää käyttäjä" -painiketta. Tämän jälkeen syötetään käyttäjän etu- ja sukunimi, käyttäjänimi ja sijaintitieto maakohtaisia lisenssirajoituksia varten, ja tarvittaessa lisätään yhteystiedot sekä määritellään uusi salasana. Roolit-valikosta voidaan lisätä käyttäjälle Office 365 -hallinnan järjestelmänvalvojan oikeudet. Office 365 -palveluita käyttäville henkilöille tulee myös määritellä tuotteelle käyttöoikeus. Jokaiselle esimerkkiyrityksen työntekijälle määriteltiin Office 365 for Business -palvelupaketti. Kun lisenssi on määritelty käyttäjälle, Office 365 -palvelu luo käyttäjälle automaattisesti Exchange Online -sähköpostilaatikon ja lisää laatikolle tiedot syötettyjen tietojen mukaan kuvan 8 mukaisesti.

Esimerkki Käyttäjä  
esimerkki.kayttaja@pauko.fi

Etunimi: Esimerkki Sukunimi: Käyttaja

Näyttönimi: Esimerkki Käyttäjä

Käyttäjänimi: esimerkki.kayttaja Toimialue: pauko.fi

Sijainti: Suomi

Yhteystiedot

Salasana: Automaattisesti luotu

Roolit: Käyttäjä (ei järjestelmän...)

Tuotteiden käyttöoikeudet: Määritä tuotteen käyttöoikeus

Exchange Online - palvelupaketti 1: Ei käytössä  
Käyttöoikeuksia ei ole käytettävissä. Valitse ostettava tuotekäyttöoikeus.

Office 365 Business Premium: Ei käytössä  
Käyttöoikeuksia ei ole käytettävissä. Valitse ostettava tuotekäyttöoikeus.

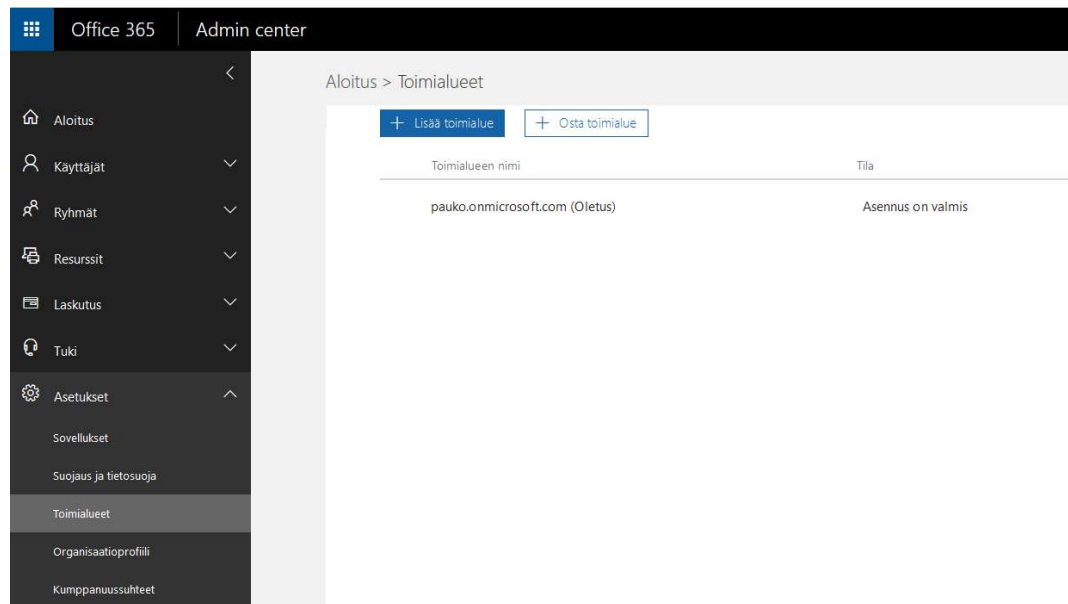
Käyttäjän luominen ilman tuotteen käyttöoikeutta: Ei käytössä  
Hänellä saattaa olla Office 365:n rajoitettu käyttöoikeus tai ei käyttöoikeutta lainkaan, kunnes määrität tuotteen käyttöoikeuden.

Lisää Peruuta

Kuva 8. Uuden käyttäjän lisääminen palveluun. [25.]

## Verkkotunnuksen rekisteröinti

Ennen palveluiden siirtoa yrityksen verkkotunnus täytyi rekisteröidä Office 365 - palveluun. Ennen uuden tai uusien toimialueiden lisäämistä listattuna on ainoastaan oletuksena rekisteröity oletusverkkotunnus, joka on muotoa yritys.onmicrosoft.com. Kuvassa 9 näkyy Paukon tapauksessa Microsoftin luoma domain pauko.onmicrosoft.com. Pauko.fi-domainia ei ollut vielä tässä kohtaa lisätty palveluun.



Kuva 9. Toimialueiden hallintavalikko. [25.]

Uusi toimialue lisätään palveluun hyödyntämällä nimipalvelimen todennusta. Palveluun syötetään haluttu toimialue, ja verkkotunnuksen syöttämisen jälkeen Office 365 antaa nimipalvelimelle määriteltävän TXT-tietueen nimen ja arvon. TXT-tietue on nimipalvelimille määriteltävä arvo, jolla eri palvelut voivat todentaa, lukea tai määritellä verkkotunnuselta ominaisuuksia. Nämä tiedot on syötettävä nimipalvelimelle kyseisen verkkotunnuksen alle. Tällä varmistetaan, että kukaan ei pysty lisäämään Office 365-palveluun verkkotunnusta, jota ei oikeasti hallitse. Kuvassa 10 lisättiin uudelle nimipalvelimelle TXT-tietue, jonka jälkeen voitiin vahvistaa domain Office 365-hallintapaneelissa.

pauko.fi

Yhteenveto **Nimipalvelin**

Nimipalveluiden ylläpito Nimipalvelintietueet Tietueasetukset

### Nimipalvelintietueen tyyppi

Valitse nimipalvelintietueen tyyppi

Nimipalvelintietueen tyyppi

### Nimipalvelintietueen asetukset

Määritä uuden TXT-tietueen asetukset

Verkkotunnus  .pauko.fi.

Tietueen sisältödata

TTL ☐ Mukautettu

Syötä mukautettu arvo

☒ Oletus TTL

Valmis Peruuta

Kuva 10. Nebulan nimipalveluhallinta ja nimipalvelintietueen lisäys.

TXT-tietueen nimipalvelimelle määrittelyn jälkeen odotettiin muutama minuutti ja varmistettiin, että tietue oli päivittynyt. Tämän jälkeen verkkotunnus voitiin rekisteröidä Office 365 -portaalissa. Rekisteröinnin jälkeen hallintakonsoli antaa kuvan 11 mukaisesti muiden käyttöönotettujen palveluiden toimintaan tarvittavat nimipalvelintietueet.

^ **Vaaditut DNS-tietueet**

DNS-tietueille on määritettävä seuraavat arvot Office 365 -palveluille, jotta ne voidaan suorittaa sujuvasti.

^ Exchange Online

Tyyppi	Prioriteetti	Isäntänimi	Kohdeosoite tai -arvo	ELINAIKA
MX	0	@	pauko-fi.mail.protection.outlook.com	1 tunti
TXT	-	@	v=spf1 include:spf.protection.outlook.com -all	1 tunti
CNAME	-	autodiscover	autodiscover.outlook.com	1 tunti

^ Skype for Business

Tyyppi	Prioriteetti	Isäntänimi	Kohdeosoite tai -arvo	ELINAIKA
CNAME	-	sip	sipdir.online.lync.com	1 tunti
CNAME	-	lyncdiscover	webdir.online.lync.com	1 tunti

Tyyppi	Palvelu	Protokolla	Portti	Paino	Prioriteetti	ELINAIKA	Nimi	Kohde
SRV	_sip	_tls	443	1	100	1 tunti	@	sipdir.online.lync.com
SRV	_sipfederationtls	_tcp	5061	1	100	1 tunti	@	sipfed.online.lync.com

^ Mobile Device Management for Office 365

Tyyppi	Prioriteetti	Isäntänimi	Kohdeosoite tai -arvo	ELINAIKA
CNAME	-	enterpriseregistration	enterpriseregistration.windows.net	1 tunti
CNAME	-	enterpriseenrollment	enterpriseenrollment.manage.microsoft.com	1 tunti

^ Muut Office 365 -tietueet

Tyyppi	Prioriteetti	Isäntänimi	Kohdeosoite tai -arvo	ELINAIKA
CNAME	-	msoid	clientconfig.microsoftonline-p.net	1 tunti

Kuva 11. Verkkotunnuksen rekisteröitymisen jälkeen DNS-palvelimelle tulee syöttää muita tarvittavia tietoja. [25.]

Tässä vaiheessa Exchange Online -sähköpostipalvelun MX-, TXT- ja CNAME-tiedot jätettiin vielä rekisteröimättä nimipalveluun, sillä sähköpostipalvelin ei ollut vielä käyttövalmis eikä siirtoa voitu siten aloittaa. Verkkotunnuksen MX-tietue kertoo lähettävälle sähköpostipalvelimelle osoitteen, mihin kyseisen verkkotunnuksen sähköpostiliikenne tulee osoittaa. Ennen yliheitoa MX-tietue osoitti vanhan palveluntarjoajan sähköpostipalvelimelle, joten muutosta ei voitu tehdä ennen uuden sähköpostipalvelun käyttöönottoa. CNAME-tietueella ohjataan tietty aliverkkotunnus toiselle verkkotunnukselle. [18.] Esimerkiksi tässä tapauksessa luotiin osoite autodiscover.pauko.fi etsimään tarvittava IP-osoite autodiscover.outlook.com-osoitteesta

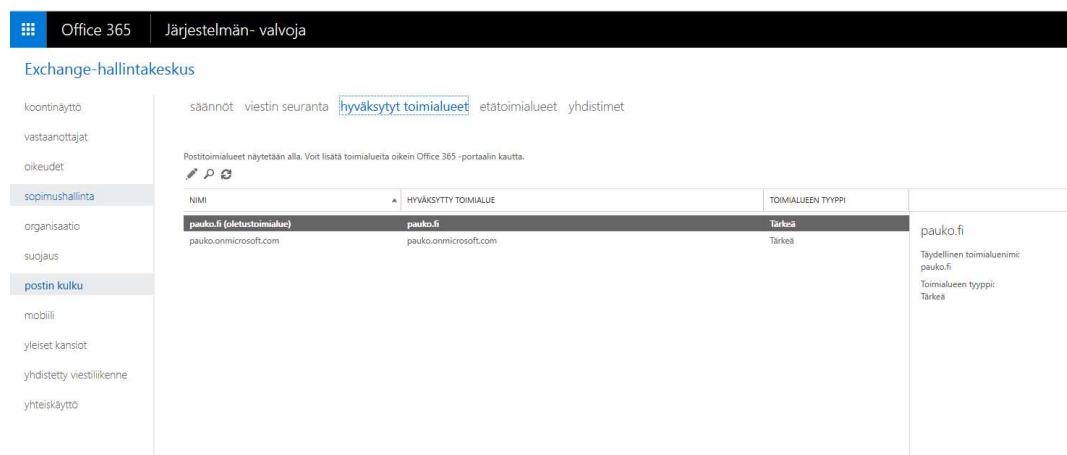
Skype for Business- tai MDM-palveluita ei otettu yritykselle käyttöön, joten niiden toimintaan tarvittavia tietueita ei lisätty nimipalvelimelle. Skype for Business on



Microsoftin tarjoama pikaviestin, ja MDM-palvelu on mobiililaittehallintapalvelu. Kummallekaan palvelulle ei Paukolla ollut tarvetta.

### Exchange Onlinen määrittely

Exchange Online –sähköpostipalvelinta hallitaan Office 365 –portaalissa olevan hallintakeskus-valikon kautta. Exchange-hallintaportaalin valitsemisen jälkeen sivu ohjaa sähköpostipalvelimen hallintasivulle, jonka kautta onnistuu kaikkien sähköpostilaatikoiden, sähköpostitoimialueiden, sähköpostireititysten ja muiden sähköpostiasetusten hallinta. Samassa paikassa on myös Exchange Onlinen tilaukseen kuuluvan roskapostisuodattimen hallinta. Kuvassa 12 näkyy sähköpostipalvelimen asetusten hallintapaneeli.



Kuva 12. Exchange-hallintakeskus. [25.]

Exchangen käyttöönotto on helppoa. Oletuksena suurin osa sähköpostipalvelimen asetuksista on tavallisen pienen ja keskisuuren yrityksen tarpeisiin nähden oikein jo palvelun rekisteröitymisen yhteydessä. Käyttöönottovaiheessa täytyy ainoastaan Office 365- portaalissa palveluun liitetyt toimialueet käydä määrittämässä hyväksytyihin toimialueisiin. Exchange lähettää ja vastaanottaa oletuksena viestejä ainoastaan yritys.onmicrosoft.com-toimialueesta, joten kaikki yrityksen käyttämät toimialueet täytyy ensin rekisteröidä Office 365 -palvelussa ja sen jälkeen hyväksyä sähköpostipalvelimelle.

Office 365 -portaalissa tehdyt määrittelyt periytyvät suurilta osin automaattisesti Exchange-hallintakeskuksen puolelle. Käyttäjille uudet sähköpostilaatikat luodaan Office

365 -portaalin kautta määrittelemällä jokaiselle käyttäjälle Exchange Online -lisenssi. Tämän jälkeen sähköpostilaatikko rekisteröidään palvelimelle automaattisesti. Käyttäjän luonnin jälkeen hallintakeskuksen kautta pitää tarkistaa, että käyttäjällä on varmasti oikeat toimialueet tunnuksen alla. Tämä tehdään avaamalla käyttäjän sähköpostilaatikko Exchange-hallintakeskuksesta ja avaamalla sähköpostiosoitteet-välilehti. Listattuna näkyy Office 365:n oletustoimialue ja käyttäjän ensisijainen toimialue, joka määritellään käyttäjän luonnin yhteydessä.

Ensisijaista toimialuetta käytetään käyttäjän lähetettyjen viestien toimialueena. Käyttäjä pystyy vastaanottamaan viestejä useasta eri toimialueesta tai sähköpostiosoitteista: sähköpostilaatikolle voidaan määritellä useita eri toissijaisia verkkotunnuksia eli aliaksia ja ne voivat olla mistä tahansa yritykselle rekisteröidystä toimialueesta luotuja. Viestien lähetys sähköpostilaatikosta onnistuu kuitenkin ainoastaan ensisijaisesta toimialueesta.

#### 5.4 Sähköpostipalveluiden siirto

Kun Office 365 ja Exchange oli määritelty valmiiksi, sähköpostipalvelun testaus voitiin tehdä lähettämällä testiviesti käyttäjän sähköpostilaatikkoon hyödyntämällä Office 365:n oletustoimialuetta yritys.onmicrosoft.com. Kun huomattiin, että Paukon testikäyttäjä pystyi vastaanottamaan ja lähettämään viestejä, todettiin palvelun toimivan normaalisti.

Sähköpostipalvelimen siirto suoritettiin siirtämällä verkkotunnuksen nimipalveluiden MX-tietueet osoittamaan uudelle sähköpostipalvelimelle. Siirron yhteydessä mitään katkoksia ei pitäisi syntyä, sillä fi-verkkotunnuksen nimipalvelimet yleensä replikoituvat hyvin nopeasti maan sisällä. Mikäli jokin taho yrittäisi lähettää viestejä tilaajalle siirron aikana, käytännössä viestit menisi vanhan MX-tietueen mukaan aikaisemman palveluntarjoajan sähköpostipalvelimelle.

Tilaajan sähköpostipalvelut testattiin onnistuneesti, ja tämän jälkeen suunniteltiin ja aikataulutettiin palveluiden siirto. Sovittuna aikana nimipalvelimille päivitettiin uudet MX-tietueet, jotka osoittivat Office 365 -palveluun. Tietue löytyy luonnollisesti Office 365 -portaalista toimialueasetuksista. Muutoksen jälkeen sähköpostit välittyivät uudelle palvelimelle noin 15 minuutin sisään, ja uusi palvelu toimi oikein. Myös lähettävän palvelimen SPF-tietueet päivitettiin nimipalvelimelle, jotta viestejä ei tulkittaisi roskapostiksi. SPF on lyhenne sanoista Sender Policy Framework ja tarkoittaa metodologia,

jolla sähköpostipalvelimet yrittävät vähentää roskapostin ja väärennetyjen viestien päätymistä vastaanottajalle. Vastaanottaessaan sähköpostin palvelin tarkastaa nimipalvelimelta SPF-tietueen, joka on käytännössä TXT-tietue, jossa on SPF-järjestelmän mukaisesti määriteltynä kyseisen verkkotunnuksen käyttämät lähettävät sähköpostipalvelimet. Mikäli sähköposti vastaanotetaan muulta palvelimelta kuin SPF-tietueessa on määritelty, viesti merkitään roskapostiksi. [19.]

Käyttäjien sähköpostien siirto oli sovittu toteutettavan siirron jälkeen. Koska vanhalla palveluntarjoajalla oli harvinaisempi Linux-pohjainen sähköpostipalvelin, ei viestejä pystynyt arkistomaan ja siirtämään uudelle sähköpostipalvelimelle suoraan. Sähköpostien siirto suoritettiin käyttäjäkohtaisesti lisäämällä sekä vanha sähköpostitili IMAP (Internet Message Access Protocol) -protokollaa hyödyntäen että uusi Office 365 -tili Microsoft Outlook -viestiohjelmaan. Viestien siirto uudelle palvelimelle onnistui käytännössä raahaamalla kaikki viestit ja kansiot uuden sähköpostiosoitteen alle.

## 6 Yhteenveto

Insinööriyössä pohdittiin pilvipalvelujen yleistymistä ja vartenotettavaa kustannustehokkuutta, minkä vuoksi ne ovat houkutteleva vaihtoehto erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille. Pilvipalveluissa on rajoitteita, riskejä ja tietoturvaan liittyviä asioita, joita organisaation tai henkilön on otettava huomioon ennen palveluun siirtymistä. Olennaista on tehdä riski-hyöty arvio, jossa pohditaan palvelun riskejä suhteessa hyötyihin.

Pilvipalveluita on saatavilla usealla eri palvelu- ja toimitusmallilla, ja organisaation on tunnettava ne, jotta ne pystyvät ottamaan huomioon teknisiin ja tietoturvaan liittyviä asioita. Palvelumalleista yleisimmät ovat ohjelmisto, alusta ja infrastruktuuri palveluna ja toimitusmalleista yksityinen, julkinen, yhteisö ja hybridipilvi.

Timanttityöt Pauko Oy:llä oli tarve siirtää yrityksen vanhat IT-peruspalvelut (sähköposti ja www-sivut) uudelle kustannustehokkaammalle palveluntarjoajalle, sillä pilvipalvelut ovat kehittyneet vuosien kuluessa merkittävästi ja vanha palveluntarjoaja ei ole pysynyt hintakilpailussa mukana. Pauko oli siis hyödyntänyt pilvipalveluja jo vuosien ajan, mutta hyötyihin nähden kustannukset olivat olleet liian suuret. IT-palveluiden kustannukset nousivat hieman käyttäjäpohjaisen laskutuksen ja kattavan palvelupaketin vuoksi, mutta uusi palvelupaketti sisältää nyt lähes kaiken yrityksen IT-palvelutarpeen ja IT-kustannukset on helppo laskea työntekijäkohtaisesti. Tarvetta palvelupaketin kasvattamiselle ei nähdä lähitulevaisuudessa lainkaan.

Palvelut siirrettiin modernille ja luotettavalle palveluntarjoajalle onnistuneesti, eikä mitään yllätyksiä ilmennyt. Tämä oli odotettavissa, sillä kaikki pilvipalvelut, joita hyödynnettiin, hankittiin ohjelmisto palveluna -palvelumallilla ja niiden konfigurointi oli helppoa.

Työn tavoite saavutettiin: työssä tehdyn tutkimuksen perusteella tilaajayritykselle oli helppo tarjota toimiva ja laadukas ratkaisu sekä tuottaa se teknisesti perinteisten palveluiden pohjatietojen avulla. Vaikka pilvipalvelut helpottavat organisaatioiden ja henkilöiden palveluiden käyttöönottoa ja mahdollistavat useiden palveluiden asennuksen ja konfiguroinnin myös teknisesti vähemmän harjaantuneelle henkilölle, teknistä tietoutta tarvitaan edelleen. On hyvä muistaa, että teknisesti pilvipalveluita

tuotetaan perinteisillä laitteistoilla ja ne luottavat samoihin teknologioihin ja protokoliin kuin perinteiset palvelut.

## Lähteet

- 1 Pilvipalvelut. 2013. Verkkodokumentti. Opetushallitus.  
<[http://www.edu.fi/valo\\_opas/hankintaopas/pilvipalvelut](http://www.edu.fi/valo_opas/hankintaopas/pilvipalvelut)>. Päivitetty 19.9.2013.  
Luettu 10.10.2016.
- 2 A history of cloud computing. 2009. Verkkodokumentti. Computer Weekly.  
<<http://www.computerweekly.com/feature/A-history-of-cloud-computing>> 2009.  
Luettu 10.10.2016.
- 3 Stewart, William. 2000. J.C.R Licklider And The Universal Network.  
Verkkodokumentti. Livinginternet.  
<[http://www.livinginternet.com/i/ii\\_licklider.htm](http://www.livinginternet.com/i/ii_licklider.htm). Julkaistu 7.1.2000>. Luettu  
12.10.2016.
- 4 XaaS - Anything-as-a-Service. Verkkodokumentti. Webopedia.  
<[http://www.webopedia.com/TERM/A/anything-as-a-service\\_xaas.html](http://www.webopedia.com/TERM/A/anything-as-a-service_xaas.html)>. Luettu  
12.10.2016.
- 5 Callaham, John. 2016. There are now 1.2 billion Office users and 60 million Office 365 commercial users. Verkkodokumentti. Windowscentral.  
<<http://www.windowscentral.com/there-are-now-12-billion-office-users-60-million-office-365-commercial-customers>> 2016. Luettu 17.10.2016.
- 6 What is Public Cloud? Verkkodokumentti. Interoute Ltd. <<http://www.interoute.com/cloud-article/what-public-cloud>>. Luettu 1.11.2016.
- 7 Microsoft Office 365 Security. Verkkodokumentti. Microsoft Corporation.  
<<https://www.microsoft.com/en-us/trustcenter/Security/Office365Security>>. Luettu 1.11.2016.
- 8 Hosted Exchange – Office 365 vs Private Cloud. 2013. Verkkodokumentti. 1-Fix Ltd. <<http://www.1-fix.com/hosted-exchange-office-365-vs-private-cloud>>. Luettu 5.11.2016.
- 9 Community cloud. 2012. Verkkodokumentti. Searchcloudstorage.  
<<http://searchcloudstorage.techtarget.com/definition/community-cloud>>. Päivitetty helmikuu 2012. Luettu 10.11.2016.
- 10 Office 365 Government. 2016. Verkkodokumentti. Microsoft Technet.  
<<https://technet.microsoft.com/en-us/library/office-365-government.aspx>>. Päivitetty 26.9.2016. Luettu 10.11.2016.
- 11 Ahonen, Tero. 2014. Mikä ihmeen PaaS? Verkkodokumentti. Cybercom Finland Oy. <<http://www.cybercom.com/fi/Suomi/Yritys/Blogit/Blogit/Mika-ihmeen-PaaS>> 2014. Luettu 16.11.2016.

- 12 Stallman, Richard. Who does that server really serve? Verkkodokumentti. GNU Project. <<https://www.gnu.org/philosophy/who-does-that-server-really-serve.html>>. Luettu 16.11.2016.
- 13 Greiner, Robert. 2014. Windows Azure IaaS vs. PaaS vs. SaaS. Verkkodokumentti. <<http://robertgreiner.com/2014/03/windows-azure-iaas-paas-saas-overview>> 2014. Luettu 16.11.2016.
- 14 Arstila, Arttu. 2014. Pilvipalvelut: Kymmenen kysymystä, joita et ole koskaan kehdannut kysyä. Verkkodokumentti. Sulava Oy. <<http://www.sulava.com/2012/04/pilvipalvelut-kymmenen-kysymysta-joita-et-ole-koskaan-kehdannut-kysya>> 2012. Luettu 16.11.2016
- 15 Pilvipalveluiden tietoturva organisaatioille. Verkkodokumentti. Viestintävirasto. <[https://www.viestintavirasto.fi/attachments/tietoturva/Pilvipalveluiden\\_tietoturva\\_organisaatioille.pdf](https://www.viestintavirasto.fi/attachments/tietoturva/Pilvipalveluiden_tietoturva_organisaatioille.pdf)>. Luettu 16.11.2016
- 16 GNU General Public License, version 2. 1991. Verkkodokumentti. GNU Project. <<https://www.gnu.org/licenses/gpl-2.0.html>>. Luettu 16.11.2016
- 17 Requirements. Verkkodokumentti. Wordpress. <<https://wordpress.org/about/requirements>>. Luettu 16.11.2016
- 18 DNS Management: Record Types and When To Use Them. 2014. Verkkodokumentti. Pressable. <<https://pressable.com/blog/2014/12/23/dns-record-types-explained>>. Luettu 16.11.2016.
- 19 What is SPF and why is it complicating my life? 2006. Verkkodokumentti. SPF Project. <[http://www.openspf.org/FAQ/What\\_is\\_SPF](http://www.openspf.org/FAQ/What_is_SPF)>. Luettu 16.11.2016
- 20 Bort, Julie. 2013. The 10 Most Important Companies In Cloud Computing. Verkkodokumentti. Businessinsider. <<http://www.businessinsider.com.au/10-most-important-in-cloud-computing-2013-4>> 2013. Luettu 24.11.2016.
- 21 Nebula yrityksenä. 2016. Verkkodokumentti. Nebula Oy. <<https://www.nebula.fi/fi/yritys/nebula-yrityksena>>. Luettu 24.11.2016.
- 22 Verkkotunnukset. Verkkodokumentti. Nebula Oy. <<https://www.nebula.fi/fi/palvelut/yritysten-verkkosivut/verkkotunnukset>>. Luettu 24.11.2016.
- 23 Compare Office 365 for Business Plans. Verkkodokumentti. Microsoft Corporation. <<https://products.office.com/fi-fi/business/compare-office-365-for-business-plans>>. Luettu 24.11.2016.
- 24 Pricing. Verkkodokumentti. Google Inc. <<https://apps.google.fi/pricing.html>>. Luettu 24.11.2016

- 25 Office 365 portal. Verkkodokumentti. Microsoft Corporation.  
<<https://portal.office365.com>>. Luettu 24.11.2016